

# Metodologija za procjenu stanja jediničnih slatkovodnih ekosustava (SFEU)

## Konačna verzija

### Obrazloženje:

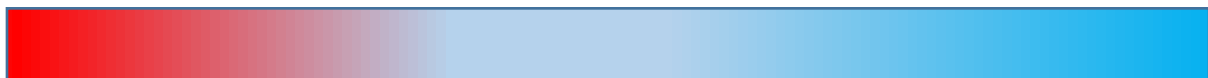
Cilj ove metodologije jest omogućiti utvrđivanje trenutnog ekološkog stanja jediničnih slatkovodnih ekosustava (*Still Freshwater Ecosystem Units* - SFEU) na projektnom području, što će biti provedeno u sklopu aktivnosti A3. Utvrđeno ekološko stanje koristit će se prilikom prioritizacije (aktivnost A4) kako bi obnovu fokusirali na najvrijednije ekosustave projektnog područja, te kako bi Javne ustanove ubuduće mogle donositi informirane odluke o daljnjim obnovama slatkovodnih ekosustava.

Ekološko stanje, za potrebe ovog projekta, predstavlja ekološko zdravlje i integritet pojedinog slatkovodnog ekosustava (eng. *ecological health; ecological integrity*, prema DSE 2007) i odraz je kemijskih, fizičkih i bioloških procesa koji održavaju slatkovodni ekosustav dugoročno funkcionalnim (Fennessy i sur. 2007). Procjenom stanja kroz ovu metodologiju želimo utvrditi gdje se točno određeni jedinični slatkovodni ekosustav nalazi na spektru između potpunog ekološkog integriteta ekosustava (dobro stanje) i iznimno degradiranog ekosustava (loše stanje). Ekosustavi u dobrom stanju pružaju širok spektar funkcija dok oni u lošem stanju imaju ili ograničen broj funkcija koje pružaju, ili je efikasnost pruženih funkcija manja nego što bi mogla biti.

Slatkovodni ekosustavi su karakterizirani prvenstveno hidrologijom, pedologijom i vegetacijom, te procjena njihovog stanja počiva na razumijevanju faktora koji omogućuju nastanak i opstanak takvih sustava u pojedinom krajoliku (Fennessy i sur. 2007). Stoga je ova metodologija bazirana na kriterijima koji odražavaju osnovne faktore slatkovodnih ekosustava te prijetnje koje ograničavaju funkcionalnost ekosustava. Svaki kriterij ima niz bodova koji se dodjeljuju ekosustavu prilikom procjene te konačni broj bodova pokazuje stanje jediničnog slatkovodnog ekosustava.

Iznimno degradiran  
(loš integritet)

Visoko funkcionalan  
(dobar integritet)



### Literatura:

DSE (2007): Index of Wetland Condition - Review of Wetland Assessment Methods. Department of Sustainability and Environment, Melbourne, Victoria, Australia.

Fennessy M.S., Jacobs A.D., Kentula M.E. (2007): An evaluation of rapid methods for assessing the ecological condition of wetlands. *Wetlands* 27, 543-560.

## Kriteriji:

Naziv	Obrazloženje	Bodovi
1. Prisutnost vode	Prisutnost vode je jedan od esencijalnih kriterija za slatkovodne ekosustave te stoga jedino trajni izostanak vode se ne boduje. Sezonalnost se definira kao značajno smanjenje razine vode (ili njen izostanak) u ljetnim mjesecima dok u zimskim je razina vode visoka. Oscilacije razine vode doprinose većoj bioraznolikost ekosustava.	ne (0)
		trajna (1)
		povremena / sezonska (2)
2. Izvor vode	Ako je izvor vode antropogen, pretpostavlja se da je ekosustav onda i antropogeno nastao ili se tako i održava (npr. izbetonirana rupa u zemlji koja se povremeno puni kada fali padalina). Ako je izvor vode u podzemlju ili nekom aktivnom toku, znači da je ekosustav povezan sa širim područjem te stoga više ocjenjen nego ako se samo puni padalinama.	antropogeni (0)
		padaline (1)
		vodeni tok / podzemna (2)
3. Vizualna procjena kvalitete vode	Manjak prozirnosti vode otežava prodor sunčevih zraka u sam ekosustav, što ograničava razvoj različitih biljnih vrsta. Stoga voda koja je zamućena ili ispunjena algama koje sprečavaju prodor sunčevih zraka u vodeni stupac, smatra se pokazateljem degradacija. Također, ako se ne vidi dno ekosustava, otežan je razvoj submerzne vegetacije ili plutajuće vegetacije koja se zakorijenjuje. Iako nemogućnost da se vidi dno ne ukazuje nužno na smanjenu kvalitetu vode (lokva može bit jednostavno preduboka), ovakav ekosustav je ipak procijenjen kao manje povoljan za bioraznolikost.	neprozirna, zamućena voda ili je vodeni stupac ispunjen algama (0)
		prozirna voda, ne se vidi dno (1)
		prozirna voda, vidi se dno (2)
4. Prosječna dubina vode	Što je je dubina voda u ekosustavu veća, to je manja mogućnost zakorjenjivanja vodenaste vegetacije, koja predstavlja povoljno stanište za mnoge druge vrste. Najveća bioraznolikost je obično prisutna u plitkim vodama, do 30cm.	>100cm (0)
		30-100cm (1)
		0-30cm (2)

Naziv	Obrazloženje	Bodovi
5. Prisutnost invazivnih biljnih vrsta u vodi	Invazivne vrste predstavljaju prijetnju autohtonim vrstama i mogu negativno utjecati na bioraznolikost. Nadalje, njihova prisutnost ukazuje i na moguće negativne promjene u ekosustavu, poput povećanja trofije vode. Čim je više invazivnih vrsta u ekosustavu, može se pretpostaviti da je degradacija ekosustava je značajnija i duljeg trajanja. Pošto različite vrste mogu doći u vodenom i kopnenom dijelu, oni se ocjenjuju zasebno.	>3 vrste (0)
		1-3 vrste (1)
		ne (2)
6. Prisutnost invazivnih biljnih vrsta u obalnom i kopnenom dijelu	Invazivne vrste predstavljaju prijetnju autohtonim vrstama i mogu negativno utjecati na bioraznolikost. Nadalje, njihova prisutnost ukazuje i na moguće negativne promjene u ekosustavu, poput povećanja trofije vode. Čim je više invazivnih vrsta u ekosustavu, može se pretpostaviti da je degradacija ekosustava je značajnija i duljeg trajanja. Pošto različite vrste mogu doći u vodenom i kopnenom dijelu, oni se ocjenjuju zasebno.	>3 vrste (0)
		1-3 vrste (1)
		ne (2)
7. Prisutnost vodene vegetacije	Vodena vegetacija razvija se u vodenom stupcu ili na površini vode. Njena prisutnost ukazuje na povoljne uvjete ekosustava poput čiste vode te omogućuje prisutnost drugih organizama kojima je potreban zaklon. Što je veća raznolikost, to je vjerojatnost razvoja različitih mikrostaništa unutar ekosustava veća. Ovdje uz vaskularne vrste, brojimo i vrste nitastih algi iz porodice <i>Characeae</i> .	ne (0)
		1-3 vrste (1)
		>3 vrste (2)
8. Prisutnost obalne vegetacije	Obalna vegetacija predstavlja najvrijednije elemente slatkovodnih ekosustava, po udjelu bioraznolikosti koja ovisi o njoj. Stoga što je veća raznolikost obalne vegetacije, to je više potencijalnih mikrostaništa i vrsta vezanih za njih.	ne (0)
		1-3 vrste (1)
		>3 vrste (2)
9. Broj vegetacijskih slojeva	Različite vrste za svoj opstanak, osim vodene površine, trebaju i određeni vegetacijski sloj, poput grmlja ili obalne vegetacije. Što je struktura vegetacije raznolikija (prema prisutnosti slojeva), to je veća vjerojatnost da određeni ekosustav omogućuje prisutnost veće raznolikosti vrsta.	samo 1 sloj (npr. travnjak oko lokve) (0)
		1-2 sloja - (npr. travnjak oko lokve i obalna vegetacija u lokvi) (1)
		>2 sloja (uz gore navedeno ima i npr. grmlja uz lokvu) (2)
10. Prisutnost različitih skupina herpetofaune	Što je više skupina herpetofaune prisutno u ekosustavu i njegovoj okolini (100m od obale), to je veća bioraznolikost ekosustava. Bilježimo tragove ili prisutnost autohtonih vrsta zmija, guštera, kornjača, žaba i vodenjaka.	nisu prisutni tragovi niti jedinke herpetofaune (0)
		prisutni su tragovi i/ili jedinke barem jedne skupine herpetofaune (1)
		prisutni su tragovi i/ili jedinke više od jedne skupine herpetofaune (2)

Naziv	Obrazloženje	Bodovi
11. Prisutnost jedinki vretenaca	Vretenca su usko vezana uz vodene površine i njihov životni ciklus ovisi o adekvatnom vodenom i kopnenom staništu te raznolikoj fauni kukaca koji im služe kao plijen. Stoga mogu poslužiti kao indikatori okolišnih uvjeta slatkovodnih ekosustava te ukoliko su prisutne i ličinke vretenaca, možemo smatrati da ekosustav ima dobar integritet.	nisu prisutne jedinke vretenaca (0)
		prisutne su jedinke barem jedne vrste vretenaca (1)
		prisutne su jedinke više od jedne vrste vretenaca i/ili su prisutne ličinke vretenaca (2)
12. Prisutnost invazivnih vrsta kralježnjaka	Invazivne vrste kralježnjaka (npr. gambuzija, zlatna ribica, crvenouha kornjača) negativno utječu na više sastavnica slatkovodnih ekosustava i mogu dovesti do značajnog gubitka bioraznolikosti. Stoga prisutnost ovih vrsta može ukazati na loše stanje ekosustava.	invazivne vrste kralježnjaka prisutne su u samom ekosustavu (0)
		invazivne vrste kralježnjaka nisu prisutne u samom ekosustavu (1)
13. Oblik obale	Ukoliko je obala strma i ima nagli prijelaz u dublju vodu (>30cm), to je manje prostora za razvoj vodene i obalne vegetacije, te specifičnog staništa koje nastaje na muljevitim obalama prilikom sezonskog povlačenja vode, koja su od iznimne važnosti za bioraznolikost.	strma obala (0)
		položena obala barem na jednom dijelu (obala s dubinom vode manjom od 10cm) (1)
		položena obala obuhvaća veći dio obalne crte (obala s dubinom vode manjom od 10cm) (2)
14. Prisutnost djelomične zasjene	Gleda se zasjena obale i vodene površine što znači da je prisuta barem obalna vegetacija ili visoka vegetacija u blizini objekta. Povremena zasjena doprinosi raznolikosti ekoloških uvjeta u ekosustavu te je stoga djelomična zasjena ocjenjena pozitivno. Prisutnost trajne zasjene (nad cijelim ekosustavom) tretira se jednako kao i izostanak zasjene pošto obje situacije stvaraju homogene ekološke uvijete.	ne / trajna zasjena (0)
		zasjena prisutna samo u obalnom djelu (1)
		zasjena zahvaća i dublje dijelove ekosustava (2)
15. Mogućnost pristupa vodenoj površini	Ocjenjuje se jednostavnost kojom životinje (npr. žabe, lisice, krave) mogu pristupiti vodi, što ukazuje da je ekosustav bitan element staništa tih životinja.	nije moguć pristup vodi (0)
		vodi mogu pristupiti samo životinje određene veličine (npr. samo male životinje ili samo krave) (1)
		vodi mogu pristupiti sve životinje, bez obzira na veličinu (2)

Naziv	Obrazloženje	Bodovi
16. Okoliš ekosustava (100m od obala)	Slatkovodni ekosustavi poput lokvi i bunara često vodu dobivaju iz okolnog prostora koji ih neposredno okružuje. Stoga ukoliko je prostor oko samog ekosustava izložen antropogenom pritisku, prisutnost izvora onečišćenja je znatno veća. Stoga su jedino prirodna i poluprirodna staništa ocjenjena pozitivno.	prisutnost antropogenih elemenata (npr. cesta, kuća) / Prisutnost poljoprivrednih površina (0)
		prirodno stanište (travnjak, šikara, šuma) (1)
17. Tragovi korištenja ekosustava	Aktivno korištenje slatkovodnih ekosustava kao izvora vode za ljude ili stoku može dovesti do negativnih promjena u ekosustavu zbog utjecaja na količinu i kvalitetu vode te promjena u obalnom pojasu, što posljedično negativno utječe na bioraznolikost. Ukoliko su prisutni tragovi recentnog korištenja za potrebe ljudi (što uključuje i poljoprivredu), ali nisu prisutne negativne promjene u vodenom stupcu i obalnom pojasu (npr. zamucenje vode, dominacija gaženog staništa), korištenje se ne smatra negativnom pojavom. Korištenje od strane divljih životinja spada u najviše ocjenjenu kategoriju.	Intenzivno korištenje za napajanje stoke (primjetne su promjene u obalnoj zoni zbog intenzivnog gaženja) / Aktivno korištenje za navodnjavanje ili kao izvor pitke vode za ljude (0)
		lagano do umjereno korištenje za napajanje stoke (obalna zona ne pokazuje negativne tragove korištenja) (1)
		nisu prisutni recentni tragovi antropogenog korištenja (2)
18. Prisutnost otpada	Trebalo zabilježiti prisutnost, tip i količinu otpada, što ukazuje na degradaciju ekosustava. Ako je prisutnost otpada zabilježena na sva tri dijela ekosustava (voda/korito, obala, okolni prostor), ekosustav se može smatrati značajno degradiranim. Okolni prostor se smatra područje 100m od obale ekosustava.	otpad zabilježen na sva tri elementa ekosustava (voda/korito, obala, okolni prostor) (-3)
		otpad zabilježen u vodi/koritu ekosustava (-2)
		otpad zabilježen na okolnom prostoru i/ili obali (-1)
		otpad nije zabilježen na prostoru ekosustava (0)
19. Opasnost od zamke	Ocjenjuje se vjerojatnost da ekosustav predstavlja zamku za pojedine životinjske vrste, tj. da mogu ući ali ne mogu kasnije izaći zbog npr. oblika obale ili promjene ekoloških uvjeta.	ekosustav može predstavljati zamku za barem jednu vrstu (npr. punoglavci kad se razviju, žabe ne mogu izaći zbog strmih obala) (-1)
		vjerojatnost da ekosustav predstavlja zamku je zanemariva (subjektivna procjena) (0)

Naziv	Obrazloženje	Bodovi
20. Prisutnost drugih negativnih indikatora stanja	Ukoliko su u samom ekosustavu ili u njegovom okruženju prisutni jasni tragovi koji ukazuju na intenzivno ili neadekvatno korištenje ekosustava (npr. tragovi pecanja, prisutnost velikih količina balege, trnina u samom koritu), takvi tragovi mogu poslužiti kao indikatori degradacije. Negativne indikatore istraživač subjektivno određuje.	prisutni jasni tragovi drugih negativnih indikatora (npr. pecanje, drvenasta vegetacija u koritu) (-1)
		nisu prisutni jasni tragovi negativnih indikatora (0)
21. Prisutnost uginulih životinja	Ukoliko se zabilježe tragovi pojave uginulih životinja u ekosustavu, navedeno ukazuje na nepovoljnu strukturu ekosustava, koja otežava izlazak životinja iz vode. A uginanje u životinja i njihov raspad dovodi do pogoršanja stanja samog ekosustava, pogotovo ako se radi o većim životinjama. Bilježi se broj i tip uginule životinje te njihovo zatečeno stanje.	prisutni su tragovi uginulih životinja (-1)
		nisu prisutni tragovi uginulih životinja (0)

#### Bodovi:

Kriteriji	Min	Max
hidrologija	0	8
bioraznolikost	0	15
struktura	0	6
Pritisci	0	3
negativni pokazatelji stanja	-6	0
$\Sigma$	-6	32

#### Klase:





## Terenski Protokol:

Id					
Datum					
Istraživači					
Natura 2000					
Kriteriji					
Prisutnost vode	Ne	0	Izvor vode	antropogeni	0
	trajna	1		padaline	1
	povremena / sezonska	2		vodeni tok / podzemna	2
Vizualna procjena kvalitete vode	neprozirna, zamućena voda ili je vodeni stupac ispunjen algama	0	Prosječna dubina vode	>100cm	0
	prozirna voda, ne se vidi dno	1		30-100cm	1
	prozirna voda, vidi se dno	2		0-30cm	2
Prisutnost invazivnih biljnih vrsta u vodi	>3 vrste	0	Prisutnost invazivnih biljnih vrsta u obalnom i kopnenom dijelu	>3 vrste	0
	1-3 vrste	1		1-3 vrste	1
	ne	2		Ne	2
Prisutnost vodene vegetacije	ne	0	Prisutnost obalne vegetacije	ne	0
	1-3 vrste	1		1-3 vrste	1
	>3 vrste	2		>3 vrste	2
Broj vegetacijskih slojeva	samo 1 sloj (npr. travnjak oko lokve)	0	Prisutnost različitih skupina herpetofaune	nisu prisutni tragovi niti jedinke herpetofaune	0
	1-2 sloja - (npr. travnjak oko lokve i obalna vegetacija u lokvi)	1		prisutni su tragovi i/ili jedinke barem jedne skupine herpetofaune	1
	>2 sloja (uz gore navedeno ima i npr. grmlja uz lokvu)	2		prisutni su tragovi i/ili jedinke više od jedne skupine herpetofaune	2
Prisutnost jedinki vretenaca	nisu prisutne jedinke vretenaca	0	Prisutnost invazivnih vrsta kraljeznjaka	invazivne vrste kraljeznjaka prisutne su u samom ekosustavu	0
	prisutne su jedinke barem jedne vrste vretenaca	1		invazivne vrste kraljeznjaka nisu prisutne u samom ekosustavu	1
	prisutne su jedinke više od jedne vrste vretenaca i/ili su prisutne ličinke vretenaca	2			
Oblik obale	strma obala	0		ne / trajna zasjena	0

	položena obala barem na jednom dijelu (obala s dubinom vode manjom od 10cm)	1	<b>Prisutnost djelomične zasjene</b>	zasjena prisutna samo u obalnom djelu	1
	položena obala obuhvaća veći dio obalne crte (obala s dubinom vode manjom od 10cm)	2		zasjena zahvaća i dublje dijelove ekosustava	2
<b>Mogućnost pristupa vodenoj površini</b>	nije moguć pristup vodi			0	
	vodi mogu pristupiti samo životinje određene veličine (npr. samo male životinje ili samo krave)			1	
	vodi mogu pristupiti sve životinje, bez obzira na veličinu			2	
<b>Okoliš ekosustava (100m od obala)</b>	prisutnost antropogenih elemenata (npr. cesta, kuća) / Prisutnost poljoprivrednih površina	0	<b>Tragovi korištenja ekosustava</b>	Intenzivno korištenje za napajanje stoke (primjetne su promjene u obalnoj zoni zbog intenzivnog gaženja) / Aktivno korištenje za navodnjavanje ili kao izvor pitke vode za ljude	0
	prirodno stanište (travnjak, šikara, šuma)	1		lagano do umjereno korištenje za napajanje stoke (obalna zona ne pokazuje negativne tragove korištenja)	1
				nisu prisutni recentni tragovi antropogenog korištenja	2
<b>Prisutnost otpada</b>	otpad zabilježen na sva tri elementa ekosustava (voda/korito, obala, okolni prostor)	-3	<b>Opasnost od zamke</b>	ekosustav može predstavljati zamku za barem jednu vrstu (npr. punoglavci kad se razvijaju, žabe ne mogu izaći zbog strmih obala)	-1
	otpad zabilježen u vodi/koritu ekosustava	-2		vjerojatnost da ekosustav predstavlja zamku je zanemariva (subjektivna procjena)	0
	otpad zabilježen na okolnom prostoru i/ili obali	-1			
	otpad nije zabilježen na prostoru ekosustava	0			
<b>Prisutnost drugih negativnih indikatora stanja</b>	prisutni jasni tragovi drugih negativnih indikatora	-1	<b>Prisutnost uginulih životinja</b>	prisutni su tragovi uginulih životinja	-1
	nisu prisutni jasni tragovi drugih negativnih indikatora	0		nisu prisutni tragovi uginulih životinja	0
<b>Napomena</b>					